

PUBLICATION NUMBER : 05164472
PUBLICATION DATE : 29-06-93

APPLICATION DATE : 13-12-91
APPLICATION NUMBER : 03352254

APPLICANT : ASAHI GLASS CO LTD;

INVENTOR : TANEDA NAOKI;

INT.CL. : F27D 1/00 C23C 16/44 H01L 21/22 H01L 21/31

TITLE : EXPANSIBLE FIBER INSULATION MATERIAL AND HIGH AIR TIGHT INSULATION MATERIAL

ABSTRACT : PURPOSE: To enhance a thermal sealing performance by wrapping a core material which uses a heat expansion material made of ceramic fiber and an inorganic heat expansion substance with fabric made of quartz glass fiber of a specific composition.

CONSTITUTION: An amorphous short fiber mainly composed of ceramic fiber, such as $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ is formed in the shape of a mat with an organic binder. During this formation process, an inorganic expansion material, such as vermiculite is covered in or mixed so as to form a core material. The surface of the core material is covered with a texture or a knitted article made of quartz glass long fiber having a composition of more than 96 mole % of SiO_2 and less than 4 mole % of TiO_2 . Especially preferable is that the quartz glass fiber is made of quartz single fiber having no fine holes. This construction makes it possible to bring the shrinkage percentage of the quartz long fiber to 0 and hence inhibit the generation of local shrinkage.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-164472

(43) 公開日 平成 5 年 (1993) 6 月 29 日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 2 7 D 1/00	N	7727-4K		
C 2 3 C 16/44		7325-4K		
H 0 1 L 21/22	M	9278-4M		
	D	9278-4M		
21/31	B	8518-4M		

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平3-352254

(22) 出願日 平成 3 年 (1991) 12 月 13 日

(71) 出願人 000000044

旭硝子株式会社

東京都千代田区丸の内 2 丁目 1 番 2 号

(72) 発明者 井浦 純一

神奈川県横浜市神奈川区羽沢町 1150 番地

旭硝子株式会社中央研究所内

(72) 発明者 向山 巍

神奈川県横浜市神奈川区羽沢町 1150 番地

旭硝子株式会社中央研究所内

(72) 発明者 種田 直樹

神奈川県横浜市神奈川区羽沢町 1150 番地

旭硝子株式会社中央研究所内

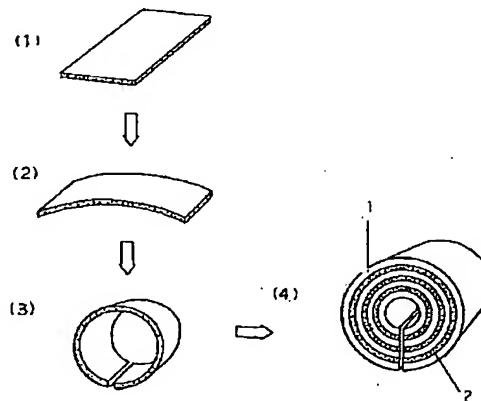
(74) 代理人 弁理士 泉名 謙治

(54) 【発明の名称】 膨張性繊維質断熱材および高気密性断熱材

(57) 【要約】

【目的】 高気密性の断熱材を提供する。

【構成】 セラミックス繊維と無機質の熱膨張性物質からなる熱膨張性材料とからなる芯材を SiO_2 が 96 モル % 以上かつ TiO_2 が 4 モル % 以下の組成を有する石英ガラス質長繊維からなる織物または編組物で包んで成る。



ることを特徴とするものである（以下、芯材を包む繊維あるいは編組物を外皮材という）。

【0010】石英ガラス質の長繊維としては、Eガラス繊維を塩酸中に浸し、そのガラス中のアルカリ土類金属を抽出し、見かけの SiO_2 含有量を高めたリーチドEガラスあるいは高珪酸質ガラス繊維と称されるものがある。しかしながら、このタイプの繊維（以下、リーチドEという）は、酸によって抽出されたアルカリ土類金属の跡に数Å～数十Åの微細孔が形成されているため、70℃近辺から、さらに高温に至る温度範囲で使用され

ると、7～20%長さが収縮するという欠点があり、それは、リーチドEの繊維、編組物でも同様のことが言える。

【0011】従って、本発明で述べるところの膨張性成形物を芯材として、その周囲をこのような収縮性を持つ繊維あるいは編組物で包含しても、芯材が膨張しようとするのに対して、周囲の外皮材（繊維、あるいは編組物）が収縮しようとしているためにより高温域の使用では外皮材の破断や断熱材全体としての形の変形が生じ、それによりできた隙間から熱がもれてくる現象すらも起

こり、断熱材としての機能を果たさない。もちろん、熱膨張性の芯材ではなく、従来より用いられている耐熱短繊維材料を芯材としても、これら自体も熱収縮性を有するので、外皮材にリーチドEを用いれば、断熱材の形の変形、さらには隙間が容易に生じることは明らかである。

【0012】そこで本発明では、外皮材として用いる繊維、編組物を極めて収縮率の小さい、あるいはゼロないし実質的にゼロ収縮（ゼロ膨張）の性質を有する石英ガラス質長繊維で構成する。そのための組成としては、96

6モル%以上の SiO_2 、かつ4モル%以下の TiO_2 であることが必要である。

【0013】一般に（96モル%） SiO_2 ・（4モル%） TiO_2 の組成からなる石英ガラスは、ゼロ膨張ガラスとして知られているが、本発明では、このような膨張特性を発現する TiO_2 の添加量を4モル%以下に抑えた石英ガラス長繊維、さらには、その繊維あるいは編組物が1000℃以上の高温で長時間使用されても、長さ方向で5%以内でしか収縮しないことを見出したことによって提供されるものである。このようなコントロールされたガラス組成を持つ石英ガラス長繊維を溶融法によつて作ることは極めて難しい。

【0014】金属アルコキシドを主原料とするゾルゲル法では、 Si アルコキシドおよび Ti 有機金属化合物を用意すれば良く、ガラス長繊維の作成は、米国特許4838914号で述べられているように可能である。一旦、この組成を有する石英ガラス質長繊維が得られれば、その後は、通常のガラス長繊維と同様に、撚りをかけてヤーンとし、さらに繊維、編組物に加工できる。また、かかるゾルゲル法で作られたガラス長繊維は実質的

に微細孔をもたない単繊維から成るものである。

【0015】以上述べたような、熱膨張性芯材と収縮率の極めて小さい石英ガラス質長繊維を外皮材として用い、実際に断熱材を形作るための手順を簡単に述べる。

【0016】初めに、ブランケット、マットあるいはシート状の形を持つ芯材を所定の寸法に切り出す。断熱材全体としての所望する形状がドーナツ状であれば、帯状に複数枚切断、折り曲げ、さらに、積層して厚みを得ることもできる。また厚み方向で中央にヘコミを持つお椀状であれば、外径は同一で内径の異なるリング状の芯材を積層してもよいし、あるいは、デ、スク状のものを複数枚積層して、中央部を所定の寸法になるように削り取ってもよい。

【0017】ただし、熱膨張性物質の特質として、マットの厚み方向にしか膨張しないので、一定形状に切り出すときは、断熱材として気密性が必要とされる方向に、言い換えると膨張させようとする方向にマットの厚み方向が揃うように切り出して積層しなければならない。もちろん、先述したように、ガラス質短繊維やセラミックス繊維のマットを別途切り出して、この熱膨張性マットと積層し、芯材全体の熱膨張率を調節してもよく、あるいは断熱材として使われるとき、高温側の方だけ熱膨張性マットを用い、低温側は従来の繊維質断熱マットを用いてもよい。要は、このような熱膨張性マットと汎用の繊維質断熱マットを併用して、断熱材の膨張する部位や膨張率を自由に設計できることである。

【0018】次に、外皮材となる繊維、あるいはスリーブ状の編組物を切り開いたものを、所定の寸法にカットする。このとき重要なことは芯材として用いる膨張性物質の使用温度に対する膨張率を見込んで、外皮材の寸法取りをすることである。また次に述べる縫製加工による縫い代も見込んでおかなければならない。

【0019】このように初期の状態では芯材の寸法が小さいことは、半導体分野での炉において、ウェハーを挿入する入口側に設けられたスカベンジャーと呼ばれるステンレス製のボックス内の狭い空間に手を突っ込んで、断熱材を炉芯管に装着する作業も極めて容易となる。寸法取りの上、カットされた繊維あるいは編組物を次に、同じ組成を持つ石英ガラス質長繊維からなるヤーンを縫い糸として、縫製加工を行い、芯材の周囲を外皮材で包んだ断熱材ができあがる。この段階では、外皮材が芯材の膨張分を見込んで包んでいるので、外皮材は芯材に対して寸法として余裕がある状態である。

【0020】

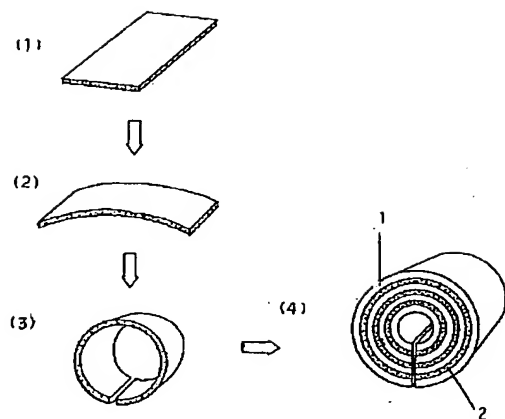
【実施例】

【実施例1】熱膨張性を有したマット（インタラム（登録商標）マット厚み4.9mm）と SiO_2 - Al_2O_3 を主成分とするセラミックス繊維マット（厚み6mm）を用意した。内径270mm、外径350mm、厚み60mmのドーナツ状の形状を作るべく、各マットを

(5)

特開平5-164472

【図1】



【図2】

